



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04195734 A**(43) Date of publication of application: **15.07.92**

(51) Int. Cl.

G11B 7/095
G11B 7/085
(21) Application number: **02323902**(22) Date of filing: **26.11.90**(71) Applicant: **TEAC CORP MITSUBISHI
ELECTRIC CORP**
(72) Inventor:
MASHITA TSUGUAKI
ONDA HIROYUKI
NAGATA TAKUYA
YOSHIMOTO KYOSUKE
NAKAJIMA YOSHIKI
ITO OSAMU
(54) **FOCUS SERVO CIRCUIT**

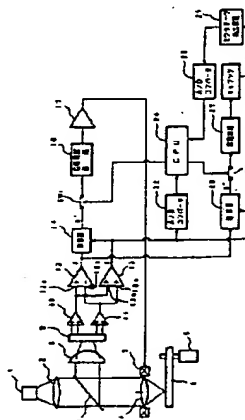
the optical disc drive.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

PURPOSE: To improve the reliability of a focus servo circuit by comparing a measured sum signal level and a predetermined level of a total signal measured theretofore and by forbidding a focus servo operation, when the former level is lower than the predetermined level.

CONSTITUTION: An apparatus is equipped with a means 25 for periodically measuring the total signal Y-level of the output of a plurality of light detectors 9 for receiving a reflected light from an optical disc 6 and with a means SW1 for forbidding a control operation performing control so that focusing of light projected on the optical disc 6 is obtained. Also, the apparatus is constituted to forbid the control operation for obtaining focusing when the level of the measured sum signal Y is lower than the predetermined level of a total signal measured theretofore. In this manner, even if the light reflectance of the optical disc 6 varies or the light intensity of light beam projected on the optical disc 6 varies, a focus servo deviation signal can be obtained to sharply improve the reliability of



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-195734

⑬ Int. Cl.⁸

G 11 B 7/095
7/085

識別記号

B
B

庁内整理番号

2106-5D
8524-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)7月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 フォーカスサーボ回路

⑯ 特 願 平2-323902

⑰ 出 願 平2(1990)11月26日

⑱ 発 明 者 真 下 著 明 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
⑲ 発 明 者 恩 田 浩 行 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
⑲ 発 明 者 永 田 卓 也 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
⑳ 出 願 人 ティアック株式会社 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号
㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 フォーカスサーボ回路

2. 特許請求の範囲

(1) 光ディスクに投射した光の反射光を受光する複数の光検知器の出力の差信号及び和信号を得、その差信号に関連して光ディスク上に前記光の合焦点を得べき制御を行うフォーカスサーボ回路において、

前記和信号のレベルを周期的に測定する手段と、合焦点を得べき制御動作を禁止する手段とを備え、測定した和信号のレベルが、それまでに測定した和信号の所定レベル以下にある場合に、合焦点を得る制御動作を禁止する構成としてあることを特徴とするフォーカスサーボ回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光ディスクの表面に光ビームの合焦点を得るためのフォーカスサーボ回路に関するものである。

(従来の技術)

第7図はこの種のフォーカスサーボ回路のブロック図である。レーザダイオード1のレーザ光は凸レンズ2、ハーフミラー3及び集束レンズ4を運って、モータ5により回転させられる光ディスク6に投射されるようになっており、集束レンズ4はアクチュエータ7により光軸方向に移動可能になっている。光ディスク6に投射されたレーザ光の反射光は集束レンズ4を運ってハーフミラー3で反射した後、シリンダリカルレンズ8を運って4分割光検知器9に入射するようになっている。4分割光検知器9の出力はアンプ10,11に夫々入力されている。アンプ10の出力は差動アンプ12の正入力端子12a及び加算アンプ13の一端入力端子13aに入力されている。アンプ11の出力は差動アンプ12の負入力端子12b及び加算アンプ13の他側入力端子13bに入力されている。差動アンプ12及び加算アンプ13の出力たる差信号X及び和信号Yはともに除算器14に入力されており、また和信号Yはレベルコンバータ15に入力されている。レ

レベルコンパレータ15は入力された和信号Yのレベルが基準レベル範囲内の場合にフォーカスサーボ外れ信号S_oを出力するようになっている。前記除算器14の出力はフォーカスサーボを安定化させる位相補償回路16に入力しており、その出力はアクチュエータ駆動用のアンプ17に入力され、その出力をアクチュエータ7に与えている。

次にこのフォーカスサーボ回路の動作を説明する。レーザダイオード1が射出したレーザ光は凸レンズ2により平行光になり、ハーフミラー3を渡った後、集束レンズ4により光ディスク6の表面に集光する。そして光ディスク6で反射したレーザ光の反射光はシリンドリカルレンズ8を渡って4分割光検知器9上に集光する。4分割光検知器9の出力はアンプ10,11により増幅されて、差動アンプ12及び加算アンプ13に入力される。それにより差動アンプ12はアンプ10,11の各出力の差たる差信号Xを出力し、また加算アンプ13はアンプ10,11の各出力の和たる和信号Yを出力する。これらの差信号X及び和信号Yは除算器14に入力

され、除算器14は、光ディスク6の反射率変化又はレーザ光の光量変化等による差信号Xのレベル変化を除去すべく、差信号Xを和信号Yで除算して正規化したフォーカスエラー信号X'を出力する。このフォーカスエラー信号X'はサーボ系を安定化するための位相補償回路16を渡ってアンプ17に入力され、アンプ17は増幅によりアクチュエータ7を駆動し得る出力、つまりフォーカスエラー信号X'に相応したアンプ17の出力をアクチュエータ7に与えて集束レンズ4を移動させて光ディスク6の表面に常にレーザ光の合焦点を得べくフォーカスサーボを行う。

また、和信号Yのレベルが、レベルコンパレータ15に設定している基準レベル範囲内になると、レベルコンパレータ15はフォーカスサーボ外れ信号S_oを出力して、フォーカスサーボ外れを報知する例えば表示部に与えて表示する。

なお、差信号X及び和信号Yのレベルは、光ディスク6と集束レンズ4との間の距離変化に対して第8図(a), (b)に示す如く変化し、合焦点距離が

ら外れるにともなって差信号Xの電圧レベルは正又は負電圧側に直線的に増加し、和信号Yの電圧レベルは曲線的に緩やかに減少する。

(発明が解決しようとする課題)

前述した従来のフォーカスサーボ回路は、4分割の光検知器の出力を加えた和信号レベルが、所定の基準レベル以下になるとフォーカスサーボ外れ信号を出力するが、基準レベルを一定にしているために光ビームが投射される光ディスクの光反射率が大幅に大きい場合、あるいは光ディスクへ投射する光ビームの光強度が大幅に大きい場合には、それに応じて和信号レベルが高くなってフォーカス外れが生じても基準レベル以下にならずフォーカスサーボ外れ信号を出力しない。即ち、光ディスクの光反射率及び光ディスクへ投射する光ビームの光強度が予め定められた範囲内になれば、フォーカスサーボ外れが検出できないという問題がある。

本発明は斯かる問題に鑑み、光ディスクの光反射率及び光ディスクへ投射する光ビームの光強度

が大幅に相異した場合でも、フォーカスサーボ外れを検出できるフォーカスサーボ回路を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明に係るフォーカスサーボ回路は、光ディスクからの反射光を受光する複数の光検知器の出力の和信号レベルを周期的に測定する手段と、光ディスク上に投射した光の合焦点を得べく制御する制御動作を禁止する手段とを備えて、測定した和信号のレベルがそれまでに測定した和信号の所定レベル以下にある場合に、合焦点を得る制御動作を禁止する構成にする。

(作用)

光ディスクからの反射光を受光する複数の光検知器の出力の和信号を得る。この和信号のレベルを周期的に測定する。測定した和信号のレベルが、それまでに測定した和信号の所定レベル以下の場合には、光ディスクに投射した光の合焦点を光ディスク上に得よう制御する動作を禁止する。

これにより光ディスクの光反射率が相異した場

合及び光ディスクへ投射する光ビームの光強度が相異した場合でもフォーカスサーボ外れ信号が得られる。

〔実施例〕

以下本発明をその実施例を示す図面によって詳述する。

第1図は本発明に係るフォーカスサーボ回路のブロック図である。光源である例えばレーザダイオード1のレーザ光は凸レンズ2、ハーフミラー3及び集束レンズ4を通過して、モータ5により回転させられる光ディスク6の表面に投射されるようになっており、集束レンズ4はアクチュエータ7により光軸方向に、また後述するキャリッジ28により光ディスク6のトラックを横断する方向に移動可能になっている。光ディスク6に投射されて光ディスク6で反射したレーザ光の反射光は集束レンズ4を通過してハーフミラー3で反射した後、シリンドリカルレンズ8を通過して4分割光検知器9に入射するようになっている。4分割光検知器9の出力はアンプ10,11に夫々入力されている。

力されている。前記除算器20が出力するフォーカスエラー信号 X' はスイッチ SW_1 を介して駆動回路27へ入力され駆動回路27は入力されたフォーカスエラー信号 X' を増幅して、増幅した信号を前記集束レンズ4を光ディスク6のラジアル方向（トラックを横断する方向）へ移動させるキャリッジ28へ与えている。

次にこのように構成したフォーカスサーボ回路の動作を、制御部24の制御内容を示す第2図のフローチャートとともに説明する。

レーザダイオード1が出射したレーザ光は凸レンズ2により平行光になりハーフミラー3を通過した後、集束レンズ4により集光されて、回転している光ディスク6の表面に投射される。そして回転している光ディスク6で反射したレーザ光の反射光はシリンドリカルレンズ8を通過して4分割光検知器9上に集光する。4分割光検知器9の出力はアンプ10,11により増幅されて、差動アンプ12及び加算アンプ13に夫々入力される。

差動アンプ12はアンプ10,11の各出力の差たる

アンプ10の出力は差動アンプ12の正入力端子12a及び加算アンプ13の一侧入力端子13aに入力されている。アンプ11の出力は差動アンプ12の負入力端子12b及び加算アンプ13の他側入力端子13bに夫々入力されている。差動アンプ12及び加算アンプ13の出力たる差信号 X 及び和信号 Y はともに除算器14,20に夫々入力されており、除算器14が出力するフォーカスエラー信号 X' はスイッチ SW_1 を介して、フォーカスサーボを安定させるべく位相進み補償をするアクチュエータ駆動用のアンプ17へ入力され、その出力はアクチュエータ7へ与えられている。前記和信号 Y はアナログ/デジタルコンバータ22に入力されて変換したデジタル信号は図示しないメモリ及び演算部を内蔵しているCPUからなる制御部24に与えられている。また和信号 Y は、光ディスク6のセクタマークを検出するセクタマーク検出回路25へ入力されており、その検出出力はアナログ/デジタルコンバータ26へ入力されている。アナログ/デジタルコンバータ26で変換されたデジタル信号は前記制御部24へ入

差信号 X を出力し、加算アンプ13はアンプ10,11の各出力の和たる和信号 Y を出力する。これらの差信号 X 及び和信号 Y は除算器14,20の夫々に入力されて、除算器14,20は光ディスク6の光反射率変化又はレーザ光の光強度変化等による差信号 X のレベル変化を除去すべく差信号 X を和信号 Y で除算して正規化したフォーカスエラー信号 X' 、 X'' を出力する。このフォーカスエラー信号 X' はスイッチ SW_1 を介して位相補償回路16へ入力されてサーボ動作を安定化させる位相進み補償が行われた後、アンプ17に入力されてアクチュエータ7を駆動できるよう増幅される。そしてこのアンプ17の出力をアクチュエータ7に与えてフォーカスエラー信号 X' に応じて集束レンズ4を光軸方向に移動させて、常に光ディスク6上にレーザ光の合焦点を得べくフォーカスサーボを行う。一方、除算器20から出力されたフォーカスエラー信号 X'' はスイッチ SW_2 を介して駆動回路27へ入力されて、キャリッジ28を駆動できるよう増幅される。そしてこの駆動回路27の出力をキャリッジ28に与えて

集束レンズ4を光ディスク6のラジアル方向（トラックを横断する方向）に移動させて、トラックをアクセスする。セクタマーク検出回路25は、それに入力された和信号Yのレベル変化に基づいて、回転している光ディスク6のセクタマークを周期的に検出し、その検出出力をアナログ／デジタルコンバータ26に与えてデジタル変換した信号を制御部24へ入力する。制御部24はこのセクタマークに関連する信号により、和信号Yのレベルを周期的に測定するタイミングを設定すべく制御し(S1)、夫々のタイミングで和信号Yのレベルを測定し図示しないメモリに記憶する。続いて制御部24は、例えば既に測定している和信号レベルの測定値の平均値を算出し、算出した平均値の例えば $\frac{1}{2}$ と、いま測定した和信号レベルの測定値とを大小比較するよう制御する(S3)。ここでフォーカスサーボが外れていず、いま測定した和信号レベルが算出した平均値の $\frac{1}{2}$ 以上の場合には、除算器14からのフォーカスエラー信号X'に応じてフォーカスサーボを行う(S4)。続いてトラックをアクセスして

いるのか否かを判断する(S5)。トラックをアクセスしていない場合はサーボ動作が必要であるのか否かを判断し(S6)、サーボ動作が必要と判断すれば、ステップ(S1)に戻り、同様のフローを繰り返す。

ところでフォーカスサーボを行っているときにフォーカスサーボ外れが生じて和信号Yのレベルが低下して、それまでに測定した和信号の所定レベルより低下した場合には、制御部24からの信号によりスイッチSW₁を開路させてフォーカスエラー信号X'を遮断して、アクチュエータ7の駆動を禁止してフォーカスサーボ動作を禁止する(S7)。そして集束レンズ4を光ディスク6へ最接近させる集束レンズ4の引込みをする。また、レーザダイオード1の出射光を停止してデータの記録、再生を禁止する(S8)。続いて、トラックをアクセスしているのか否かを判断し(S5)、トラックをアクセスしている場合は、制御部24からの信号によりスイッチSW₂を開路して除算器20からのフォーカスエラー信号X''を遮断してキャリッジ28の駆動を禁止する(S9)。このようにトラックのアクセスを

禁止する場合、キャリッジの図示しないリニアモータの端子間を開放又は短絡する。このようにトラックのアクセスを禁止した場合には、横断したトラック数を検出して、検出したトラック数に基づいてトラックをアクセスする場合に、フォーカスサーボ外れに起因して横断したトラック数の検出が不能になっても集束レンズ4が光ディスク6のラジアル方向へ暴走するのを確実に防止できる。

次に、サーボ動作が必要か否かを判断し、不要と判断すると(S6)、フォーカスサーボ及びトラックをアクセスしている場合は夫々のサーボ動作を終了する。

なお、レーザダイオード1の出射光の光強度が相異なる場合はそれに応じて和信号Yのレベルが相異なるから、その場合も光ディスク6の光反射率が相異なる場合と同様のフォーカスサーボ動作を行う。

このようにして和信号レベルと比較する基準値を、測定した和信号の所定レベルとするから、基準値は光ビームが投射される光ディスクの光反射

率及び光ディスクに投射するレーザダイオードの出射光の光強度に関連して変化する。そのため、光ディスクの光反射率及び光ディスクに投射する光ビームの光強度に関係なくフォーカスサーボ動作を確実に禁止することができる。したがって、このフォーカスサーボ回路を備えることより、光ディスク装置の信頼性を大幅に高めることができる。

なお本実施例では和信号レベルを測定するタイミングを、セクタマークを検出したタイミングで設定したが、所定周期で信号を出力するタイマを設けて、その信号が出力されたタイミングで和信号レベルを測定してもよい。また、いま測定した和信号レベルと、既に測定している和信号レベルの平均値の $\frac{1}{2}$ とを比較してフォーカスサーボを禁止するようにしたが、それは単なる例示であり、既に測定している和信号レベルの平均値を基準値としてもよいのは言うまでもない。また、フォーカスサーボ動作を禁止した後、データの記録、再生動作を禁止したが、これは単なる例示である

のは言うまでもない。

(発明の効果)

以上詳述したように本発明によれば、測定した和信号レベルと、それまでに測定した和信号の所定レベルとを比較して、所定レベル以下にある場合にフォーカスサーボ動作を禁止するようにしたから、所定レベルは光ビームが投射される光ディスクの光反射率及び光ディスクに投射する光ビームの光強度に応じて変わり、光ディスクの光反射率及び光ディスクへ投射する光ビームの光強度が相異した場合でもフォーカスサーボ動作を確実に禁止することができ、フォーカスサーボ回路の信頼性を大幅に高め得る優れた効果を奏する。

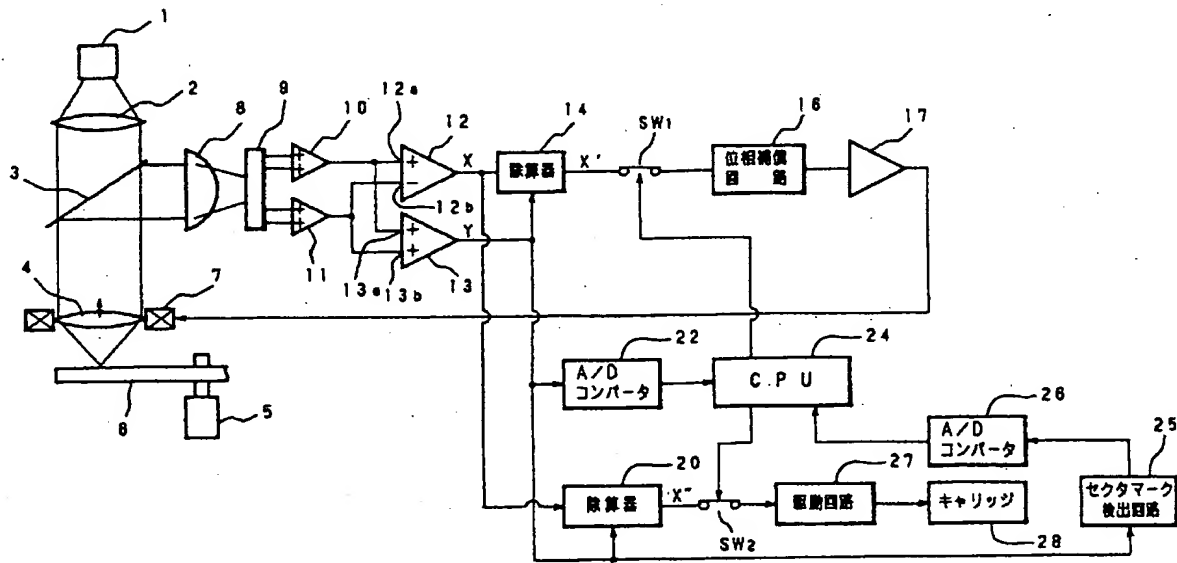
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るフォーカスサーボ回路のブロック図、第2図はその制御部の制御内容を示すフローチャート、第3図は従来のフォーカスサーボ回路のブロック図、第4図は合焦点距離付近における差信号及び和信号のレベル変化を示す曲線図である。

- 1…レーザダイオード 3…ハーフミラー
4…集束レンズ 6…光ディスク 7…アクチュエータ 9…4分割光検知器 12…差動アンプ
13…加算アンプ 14, 20…除算器 24…制御部
28…キャリッジ SW₁, SW₂…スイッチ

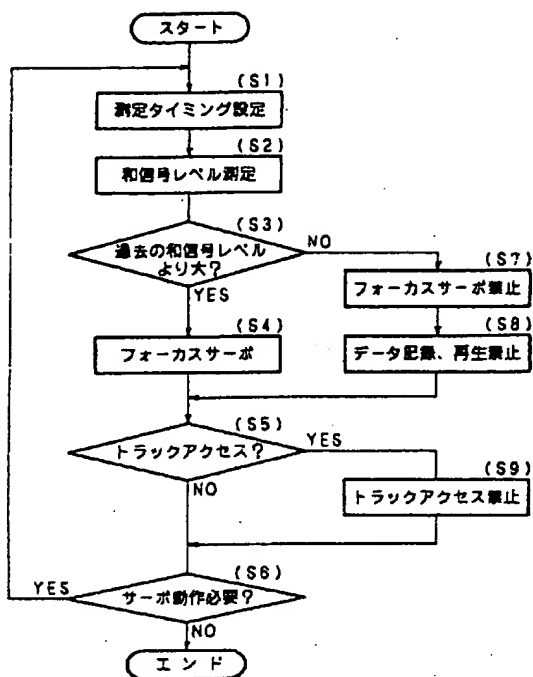
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

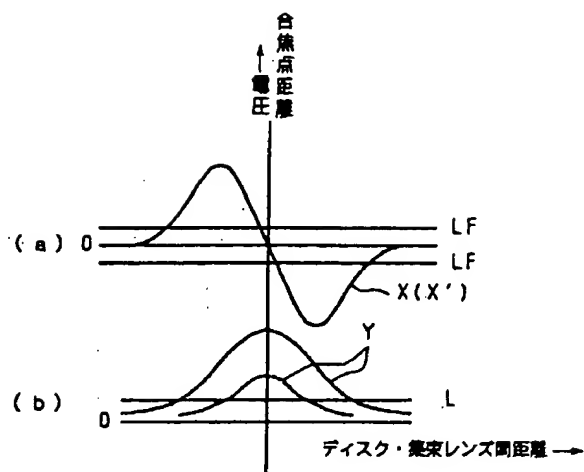


- 1…レーザダイオード
6…光ディスク
9…4分割光検知器
SW₁…スイッチ

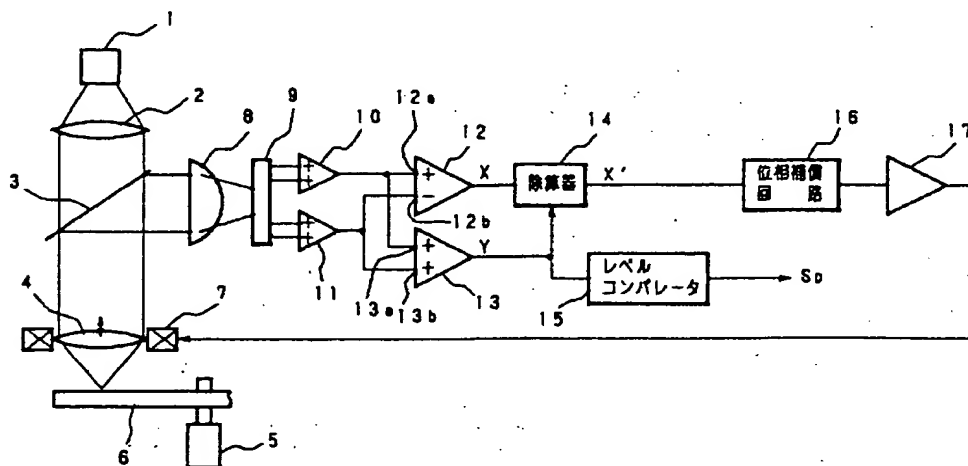
第 1 図



第 2 図



第 4 図



第 3 図

第1頁の続き

- ⑫発明者 吉本 恭輔 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
産業システム研究所内
- ⑬発明者 中島 良喜 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
産業システム研究所内
- ⑭発明者 伊藤 修 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
産業システム研究所内

手続補正書(自発)

平成 3 年 10 月 9 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 特願平2-323902号
2. 発明の名称
フォーカスサーボ回路
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住 所 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号
名 称 ティアック株式会社
代表者 谷 勝 馬
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社 (外1名)
代表者 志 岐 守 哉
4. 代理人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄
(連絡先03(3213)3421特許部)

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄及び図面

6. 補正の内容

6-1 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

- (1) 明細書の第2頁2行目に「第7図」とあるのを「第3図」と訂正する。
- (2) 明細書の第4頁20行目に「第8図(a),(b)」とあるのを「第4図(a),(b)」と訂正する。
- (3) 明細書の第11頁11行目に「を測定し」とあるのを「を測定し(S2)」と訂正する。
- (4) 明細書の第11頁20行目から第12頁2行目に「トラックをアクセスして…(中略)…していない場合は」とあるのを削除する。
- (5) 明細書の第12頁3行目に「(S6)」とあるのを「(S5)」と訂正する。
- (6) 明細書の第12頁11行目に「(S7)」とあるのを「(S6)」と訂正する。
- (7) 明細書の第12頁15行目に「(S8)」とあるのを「(S7)」と訂正する。
- (8) 明細書の第12頁16行目に「(S5)」とあるのを

「(S8)」と訂正する。

(9) 明細書の第13頁10行目に「(S6)」とあるのを「(S5)」と訂正する。

(10) 明細書の第13頁12行目の「終了する。」の次に「サーボ動作を必要と判断するとステップ(S1)に戻る。」を加入する。

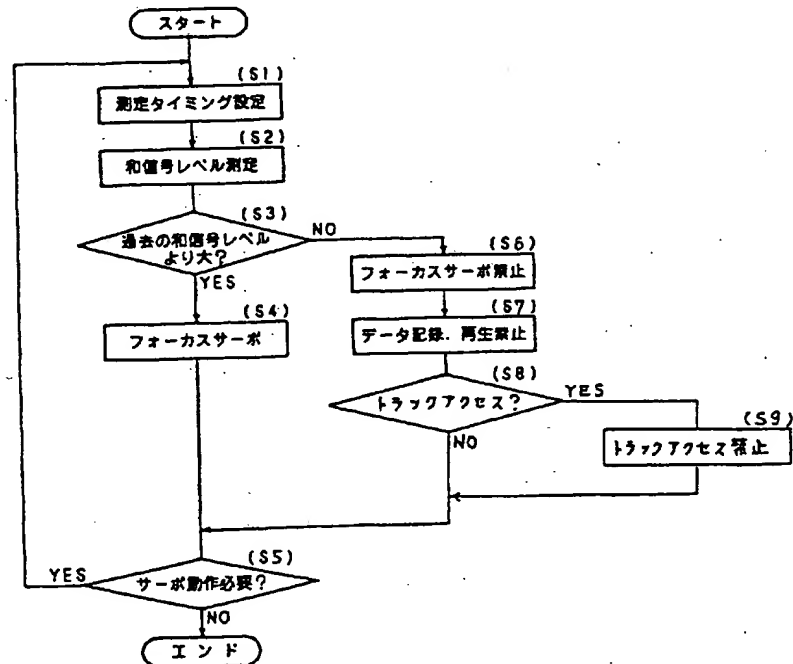
6-2 図面

第2図を別紙のとおり訂正する。

7. 添付書類の目録

(1) 訂正図面

1 通



第 2 図